

# 50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau  
von Makro bis Nano /  
Mechanical Engineering  
from Macro to Nano**

**Proceedings**

Fakultät für Maschinenbau /  
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

## Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten  
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,  
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,  
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,  
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005  
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau  
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel  
Dipl.-Ing. Helge Drumm  
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau  
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)  
Postfach 10 05 65  
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.  
Werner-von-Siemens-Str. 16  
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)  
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

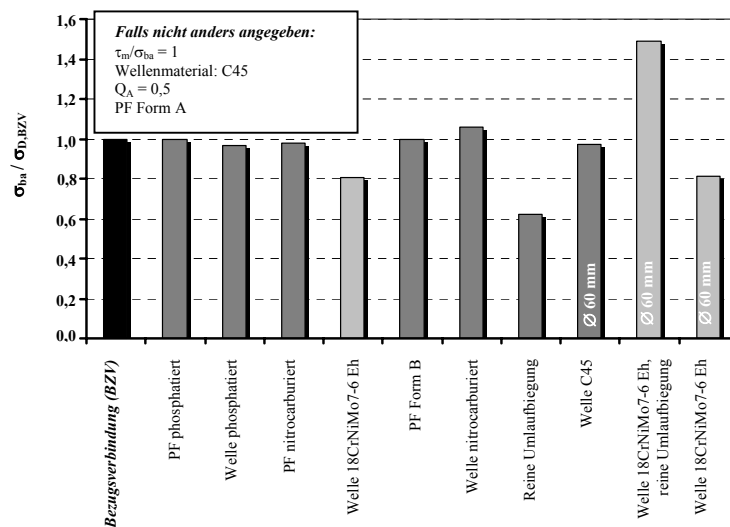
Erhard Leidich, Frank Forbrig

## Festigkeitsoptimierte Gestaltung von Passfederverbindungen

Obwohl die zunehmende Dynamik der Antriebsmaschinen den Trend zu spielfreien meist kraftschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen verstärkt, sind Passfederverbindungen wegen ihrer diversen Vorteile nach wie vor weit verbreitet. Die Dimensionierung hinsichtlich Torsionsmomentübertragung erfolgt gemäß DIN 6892 [1], der Festigkeitsnachweis wird nach DIN 743 [2] geführt. In den letzten Jahren haben mehrere Schadensfälle offenbart, dass die heute verfügbaren dynamischen Kennwerte nicht alle maßgebenden Einflussgrößen ausreichend genau wiedergeben. Deshalb wurde an der Professur Konstruktionslehre der TU Chemnitz ein Forschungsvorhaben [3] mit den Zielen initiiert, einerseits das die Kerbwirkungszahlen enthaltene Kennfeld zu verdichten und andererseits den Einfluss von Fertigungsabweichungen auf die Übertragungsfähigkeit zu ermitteln.

Aufgrund der Vielzahl der erforderlichen Versuche wurde bei der Auswertung auf die so genannte normierte Wöhlerlinie zurückgegriffen. Weil dadurch geringfügige Parametereinflüsse möglicherweise unerkannt bleiben, wurde zusätzlich eine Wöhlerkurve für die Standardverbindung ( $\varnothing 40$  mm, C45) gefahren.

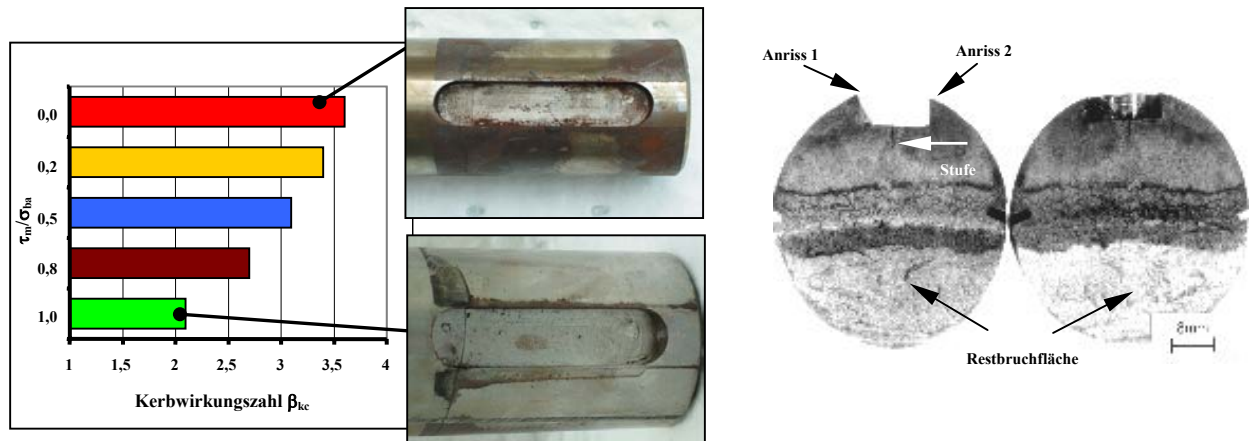
Eine Auswahl der ermittelten Ergebnisse zeigt **Bild 1**, wobei die ertragbaren Spannungsamplituden jeweils auf den entsprechenden Wert der Standardverbindung bezogen wurden.



**Bild 1:** Dauerfestigkeiten (bezogen auf die Standardverbindung) von ausgewählten PFV

Es ist zu erkennen, dass einerseits Beschichtungen keinen nennenswerten positiven Einfluss aus-

üben und andererseits Fertigungsabweichungen keineswegs negativ wirken. Zurückzuführen ist dies auf die Verspannung in der Fuge, wodurch ein Teil des Biegemomentes reibschlüssig übertragen wird. Die positive Wirkung dieses Effektes ist auch in **Bild 2,links** dadurch zu erkennen, dass mit zunehmender Torsionsvorspannung das übertragbare Biegemoment ansteigt und nicht abfällt, was aufgrund der zunehmenden Mittelspannung eigentlich zu erwarten wäre.



**Bild 2:** Einfluss der statischen Torsion auf das übertragbare Umlaufbiegemoment (links) und geöffneter Bruch einer Passfederverbindung unter reiner Umlaufbiegebeanspruchung (rechts)

In [3] wurden die wichtigsten Einflussgrößen auf die Übertragungsfähigkeit von Passfederverbindungen untersucht. Darüber hinaus wurden, basierend auf Bruchbildern (**Bild 2,rechts**) und numerischen Simulationen, Optimierungsmaßnahmen abgeleitet. Die daraus resultierenden Dimensionierungs- und Gestaltungshinweise führen nach dem heutigen Kenntnisstand zu einer optimalen Auslegung von Passfederverbindungen. Entgegen der bisherigen Lehrmeinung ist auch bei Passfederverbindungen ein Übermaß durchaus förderlich.

#### Literatur- bzw. Quellenhinweise:

[1] DIN 6892: Mitnehmervverbindungen ohne Anzug – Passfedern Berechnung und Gestaltung. Beuth Verlag, 1998

[2] DIN 743: Tragfähigkeitsberechnungen von Wellen und Achsen. Beuth – Verlag, Berlin 2000

[3] Leidich, E.; Forbrig, F.: Einfluss der Fertigungsgenauigkeit auf die Beanspruchung von Passfederverbindungen. FVA - Abschlussbericht, Heft 768, 2005

#### Autorenangabe(n):

Prof. Dr.-Ing. Erhard Leidich

Dipl.-Ing. Frank Forbrig

TU Chemnitz

Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik

Reichenhainer Str. 70

09126 Chemnitz

Tel.: 0371 / 531 4660

Fax: 0371 / 531 4560

E-mail: [erhard.leidich@mb.tu-chemnitz.de](mailto:erhard.leidich@mb.tu-chemnitz.de)

[frank.forbrig@mb.tu-chemnitz.de](mailto:frank.forbrig@mb.tu-chemnitz.de)